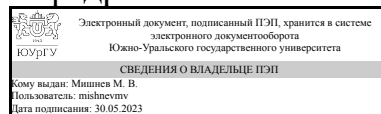


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



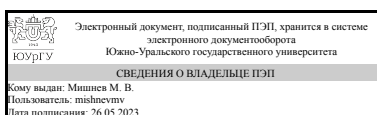
М. В. Мишнев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.М2.08 Тонкостенные пространственные конструкции  
**для направления** 08.04.01 Строительство  
**уровень** Магистратура  
**магистерская программа** Информационное моделирование и расчёт строительных конструкций, зданий и сооружений  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Строительные конструкции и сооружения

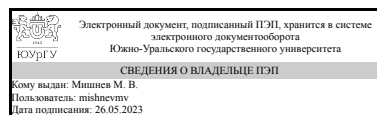
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 482

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н., доц.



М. В. Мишнев

Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., заведующий  
кафедрой



М. В. Мишнев

## 1. Цели и задачи дисциплины

Владение современными методами информационного моделирования зданий, сооружений и современными САПР. Обобщение и систематизация знаний, умений и навыков и подготовка к использованию полученных знаний в профессиональной деятельности. Получение практических навыков работы с использованием современных САПР с целью получения оптимального результата проектирования.

## Краткое содержание дисциплины

Общая теория геометрического и конструктивного моделирования тонкостенных пространственных конструкций (ТПК) различного типа, а также комбинированных систем и их узлов с использованием ПК «ЛИРА» и учетом реальных граничных условий, внешних силовых нагрузок и воздействий. Расчет прочности элементов объекта, армирование и конструирование, элементы оптимизации.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                                                             | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-4 Способен с использованием современных расчетных методик и инструментов планировать и осуществлять научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы | Знает: принципы обеспечения надежности и долговечности строительных конструкций; методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования<br>Умеет: составлять расчетные схемы сложных инженерных конструкций и их элементов при выполнении расчетов, анализировать и оценивать результаты расчетов<br>Имеет практический опыт: навыками использования методов и расчетных приемов при расчете сооружений |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Нет                                                           | Строительные конструкции из полимерных композитов,<br>Основания и фундаменты высотных большепролетных зданий и сооружений,<br>Производственная практика (преддипломная) (4 семестр) |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 37,25 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------|
|                                                                            |             | в часах                    |
|                                                                            |             | Номер семестра             |
|                                                                            |             | 3                          |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 72          | 72                         |
| Аудиторные занятия:                                                        | 32          | 32                         |
| Лекции (Л)                                                                 | 8           | 8                          |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 24          | 24                         |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 0           | 0                          |
| Самостоятельная работа (СРС)                                               | 34,75       | 34,75                      |
| 2. Выполнение курсовой работы                                              | 12,75       | 12,75                      |
| 3. Выполнение контрольных работ                                            | 10          | 10                         |
| 1. Подготовка к зачету                                                     | 12          | 12                         |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 5,25        | 5,25                       |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                   | -           | зачет, КР                  |

#### 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины                                                                                               | Объем аудиторных занятий по видам в часах |   |    |    |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---|----|----|
|           |                                                                                                                                | Всего                                     | Л | ПЗ | ЛР |
| 1         | Элементы теории тонкостенных пространственных конструкций.                                                                     | 4                                         | 4 | 0  | 0  |
| 2         | Применение ПК «ЛИРА» для создания расчетной модели трехволновой однопролетной цилиндрической оболочки.                         | 10                                        | 2 | 8  | 0  |
| 3         | Статический расчет однопролетной цилиндрической оболочки и расчет прочности ее элементов.                                      | 14                                        | 2 | 12 | 0  |
| 4         | Создание средствами ПК «ЛИРА» численной модели строительного объекта или его фрагмента в рамках темы магистерской диссертации. | 4                                         | 0 | 4  | 0  |

##### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                                                                                                                                                                                                               | Кол-во часов |
|----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1-6      | 1         | Основные сведения о тонкостенных пространственных конструкциях (ТПК). Классификация ТПК. Типы поверхностей, применяемых для оболочек покрытия. Классификация оболочек по типу срединной поверхности. Цилиндрические оболочки и призматические складки в железобетоне. | 2            |
| 7-10     | 1         | Купола. Пологие оболочки положительной и отрицательной Гауссовой кривизны. Основные принципы армирования оболочек.                                                                                                                                                    | 2            |

|    |   |                                                                                      |   |
|----|---|--------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 11 | 2 | Принципы создания компьютерной расчетной модели цилиндрической трехволновой оболочки | 2 |
| 12 | 3 | Анализ результатов расчета цилиндрической оболочки                                   | 2 |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара                                                                                                                                                                                                 | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 2         | Создание расчетной модели 3-волновой однопролетной цилиндрической оболочки средствами ПК «ЛИРА». Уравнение поверхности, основные конструктивные элементы – собственно оболочка, бортовые элементы, диафрагмы жесткости; закрепления; жесткости элементов, нагрузки. | 4            |
| 2         | 2         | Создание расчетной модели 3-волновой однопролетной цилиндрической оболочки средствами ПК «ЛИРА». Уравнение поверхности, основные конструктивные элементы – собственно оболочка, бортовые элементы, диафрагмы жесткости; закрепления; жесткости элементов, нагрузки. | 4            |
| 3         | 3         | Выполнение статического расчета, диагностика ошибок, вывод и анализ результатов, корректировка расчетной модели и ее параметров. Расчет прочности элементов оболочки, армирование, разработка эскизов чертежей сечений.                                             | 4            |
| 4         | 3         | Выполнение статического расчета, диагностика ошибок, вывод и анализ результатов, корректировка расчетной модели и ее параметров. Расчет прочности элементов оболочки, армирование, разработка эскизов чертежей сечений.                                             | 4            |
| 5         | 3         | Выполнение статического расчета, диагностика ошибок, вывод и анализ результатов, корректировка расчетной модели и ее параметров. Расчет прочности элементов оболочки, армирование, разработка эскизов чертежей сечений.                                             | 4            |
| 6         | 4         | Средствами ПК «ЛИРА» разработка расчетных моделей индивидуальных строительных объектов, являющихся составной частью магистерских диссертаций (резервуар, сосуды, фрагменты зданий, узлы сопряжения конструкций, балок, колонн и др.)                                | 4            |

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |              |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид СРС                    | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс                                                                                                                                                                                                                                                                   | Семестр | Кол-во часов |
| 2. Выполнение курсовой работы | 1. Карякин, А. А. Компьютерное моделирование, расчет и конструирование элементов жилых и общественных зданий повышенной этажности [Текст] учеб. пособие по направлению "Стр-во" А. А. Карякин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. конструкции и инженер. сооружения ; ЮУрГУ. - 2-е изд., испр. и доп. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, | 3       | 12,75        |

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |    |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|
|                                 | 2016. - 161, [1] с. ил. электрон. версия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |    |
| 3. Выполнение контрольных работ | 1. Карякин, А. А. Компьютерное моделирование, расчет и конструирование элементов жилых и общественных зданий повышенной этажности [Текст] учеб. пособие по направлению "Стр-во" А. А. Карякин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. конструкции и инженер. сооружения ; ЮУрГУ. - 2-е изд., испр. и доп. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2016. - 161, [1] с. ил. электрон. версия | 3 | 10 |
| 1. Подготовка к зачету          | 1. Байков, В. Н. Проектирование железобетонных тонкостенных пространственных конструкций Учеб. пособие для вузов по спец."Пром. и гражд. стр-во". - М.: Стройиздат, 1990. - 232 с. ил. 2. Лебедева, Н. В. Фермы, арки, тонкостенные пространственные конструкции [Текст] учеб. пособие по направлению "Архитектура" Н. В. Лебедева. - М.: Архитектура-С, 2007. - 120 с. ил.           | 3 | 12 |

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия                                                                                                                                                                                                                                                                    | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Учитывается в ПА |
|------|----------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1    | 3        | Текущий контроль | Контрольное задание на тему: "Основные сведения о тонкостенных пространственных конструкциях (ТПК). Классификация ТПК. Типы поверхностей, применяемых для оболочек покрытия. Классификация оболочек по типу срединной поверхности. Цилиндрические оболочки и призматические складки в железобетоне." | 1   | 5          | Студент должен решить контрольное задание, относящееся к контролируемым темам. 5 баллов- полный ответ, дан без обращения к конспекту лекций; 4 балла - ответ в целом верный, дан без обращения к конспекту лекций, но раскрыт не полностью или содержит значительные неточности; 3 балла - отчет частично верный, дан без обращения к конспекту лекций, но раскрыт не полностью или содержит значительные неточности, | зачет            |

|   |   |                  |                                                                                                                                                   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       |
|---|---|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|   |   |                  |                                                                                                                                                   |   |   | <p>либо полный ответ, но после обращения к конспекту лекций;</p> <p>2 балла - ответ в целом верный, но раскрыт не полностью или содержит незначительные неточности, дан после обращения к конспекту лекций;</p> <p>1 балл - ответ частично верный; раскрыт не полностью или содержит значительные неточности, дан после обращения к конспекту лекций;</p> <p>0 баллов - ответ не дан, либо содержит грубые ошибки, показывающие, что студент не овладел материалом.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |       |
| 2 | 3 | Текущий контроль | Контрольное задание на тему: "Купола. Пологие оболочки положительной и отрицательной Гауссовой кривизны. Основные принципы армирования оболочек." | 1 | 5 | <p>Студент должен решить контрольное задание, относящееся к контролируемым темам.</p> <p>5 баллов- полный ответ, дан без обращения к конспекту лекций;</p> <p>4 балла - ответ в целом верный, дан без обращения к конспекту лекций, но раскрыт не полностью или содержит значительные неточности;</p> <p>3 балла - отчет частично верный, дан без обращения к конспекту лекций, но раскрыт не полностью или содержит значительные неточности, либо полный ответ, но после обращения к конспекту лекций;</p> <p>2 балла - ответ в целом верный, но раскрыт не полностью или содержит незначительные неточности, дан после обращения к конспекту лекций;</p> <p>1 балл - ответ частично верный; раскрыт не полностью или содержит значительные неточности, дан после обращения к конспекту лекций;</p> <p>0 баллов - ответ не дан, либо содержит грубые ошибки, показывающие, что студент не овладел материалом.</p> | зачет |
| 3 | 3 | Текущий          | Контрольное задание на                                                                                                                            | 1 | 5 | Студент должен решить                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | зачет |

|   |   |                  |                                                                                              |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |       |
|---|---|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|   |   | контроль         | тему: "Принципы создания компьютерной расчетной модели цилиндрической трехволновой оболочки" |   |   | <p>контрольное задание, относящееся к контролируемым темам.</p> <p>5 баллов- полный ответ, дан без обращения к конспекту лекций;</p> <p>4 балла - ответ в целом верный, дан без обращения к конспекту лекций, но раскрыт не полностью или содержит значительные неточности;</p> <p>3 балла - отчет частично верный, дан без обращения к конспекту лекций, но раскрыт не полностью или содержит значительные неточности, либо полный ответ, но после обращения к конспекту лекций;</p> <p>2 балла - ответ в целом верный, но раскрыт не полностью или содержит незначительные неточности, дан после обращения к конспекту лекций;</p> <p>1 балл - ответ частично верный; раскрыт не полностью или содержит значительные неточности, дан после обращения к конспекту лекций;</p> <p>0 баллов - ответ не дан, либо содержит грубые ошибки, показывающие, что студент не овладел материалом.</p> |       |
| 4 | 3 | Текущий контроль | Контрольное задание на тему: "Анализ результатов расчета цилиндрической оболочки"            | 1 | 5 | <p>Студент должен решить контрольное задание, относящееся к контролируемым темам.</p> <p>5 баллов- полный ответ, дан без обращения к конспекту лекций;</p> <p>4 балла - ответ в целом верный, дан без обращения к конспекту лекций, но раскрыт не полностью или содержит значительные неточности;</p> <p>3 балла - отчет частично верный, дан без обращения к конспекту лекций, но раскрыт не полностью или содержит значительные неточности, либо полный ответ, но после обращения к конспекту лекций;</p> <p>2 балла - ответ в целом</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | зачет |

|   |   |                          |                                                     |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |
|---|---|--------------------------|-----------------------------------------------------|---|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|   |   |                          |                                                     |   |   | <p>верный, но раскрыт не полностью или содержит незначительные неточности, дан после обращения к конспекту лекций;</p> <p>1 балл - ответ частично верный; раскрыт не полностью или содержит значительные неточности, дан после обращения к конспекту лекций;</p> <p>0 баллов - ответ не дан, либо содержит грубые ошибки, показывающие, что студент не овладел материалом.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |
| 5 | 3 | Промежуточная аттестация | Зачет                                               | - | 5 | <p>5 баллов: короткий и содержательный ответ, вскрывающий сущность с описанием деталей и практическим применением.</p> <p>4 балла: не полностью раскрытую сущность, с деталями и частичным применением в практике.</p> <p>3 балла: частично раскрытую сущность с некоторыми деталями и их применением.</p> <p>от 0 до 2 баллов: отсутствие понятия сущности, деталей и их практического опыта</p>                                                                                                                                                                                                                                                                | зачет           |
| 6 | 3 | Курсовая работа/проект   | Проектирование тонкостенной железобетонной оболочки | - | 5 | <p>5 баллов - курсовая работа соответствует заданию (номеру варианта), выполнена в полном объеме, грубые ошибки отсутствуют, студент свободно отвечает на вопросы по выполнению работы</p> <p>4 балла - курсовая работа соответствует заданию (номеру варианта), выполнена в полном объеме, грубые ошибки отсутствуют, студент отвечает на вопросы по выполнению работы с затруднениями, с использованием дополнительных источников (конспекта)</p> <p>3 балла - курсовая работа соответствует заданию (номеру варианта), выполнена в полном объеме, присутствуют существенные недочеты, студент отвечает на вопросы по выполнению работы с затруднениями, с</p> | курсовые работы |

|  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
|--|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  | использованием дополнительных источников (конспекта)<br>2 балла - курсовая работа соответствует заданию (номеру варианта), выполнена не в полном объеме, присутствуют существенные недочеты, студент отвечает на вопросы по выполнению работы с затруднениями, с использованием дополнительных источников (конспекта)<br>1 балл - курсовая работа соответствует заданию (номеру варианта), выполнена не в полном объеме, присутствуют существенные недочеты, студент не отвечает на большинство вопросов по выполнению работы<br>0 баллов - курсовая работа не соответствует заданию или не представлена |  |
|--|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| зачет                        | Ответы на контрольные вопросы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |
| курсовые работы              | Задание на курсовую работу выдается в начале семестра, после выполнения (не позднее, чем за две недели до зачетной недели) студент сдает выполненную работу на проверку. Предоставляется пояснительная записка и чертежи, выполненные в соответствии с заданием. Помимо выполненных графических материалов студент также должен ответить на 1...2 вопроса по выполнению работы | В соответствии с п. 2.7 Положения       |

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | № KM |   |   |   |   |   |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|---|
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| ПК-4        | Знает: принципы обеспечения надежности и долговечности строительных конструкций; методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования | +    | + | + | + | + | + |
| ПК-4        | Умеет: составлять расчетные схемы сложных инженерных конструкций и их элементов при выполнении расчетов, анализировать и оценивать результаты расчетов                                                                                                                                                                                                          | +    | + | + | + | + | + |

|      |                                                                                                    |   |   |   |   |   |   |   |   |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ПК-4 | Имеет практический опыт: навыками использования методов и расчетных приемов при расчете сооружений | + | + | + | + | + | + | + | + |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Железобетонные конструкции: Специальный курс Учеб. пособие для вузов В. Н. Байков, П. Ф. Дроздов, И. А. Трифонов; Под ред. В. Н. Байкова. - 3-е изд., перераб. - М.: Стройиздат, 1981. - 767 с. ил.
2. Байков, В. Н. Проектирование железобетонных тонкостенных пространственных конструкций Учеб. пособие для вузов по спец."Пром. и гражд. стр-во". - М.: Стройиздат, 1990. - 232 с. ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Карякин, А. А. Компьютерное моделирование, расчет и конструирование элементов жилых и общественных зданий повышенной этажности [Текст] учеб. пособие по направлению "Стр-во" А. А. Карякин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. конструкции и инженер. сооружения ; ЮУрГУ. - 2-е изд., испр. и доп. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2016. - 161, [1] с. ил. электрон. версия
2. Лебедева, Н. В. Фермы, арки, тонкостенные пространственные конструкции [Текст] учеб. пособие по направлению "Архитектура" Н. В. Лебедева. - М.: Архитектура-С, 2007. - 120 с. ил.

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Научно-технический и научно-производственный журнал «Информационные технологии». Адрес интернет-сайта: <http://novtex.ru/IT/>

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Программный комплекс «ЛИРА». Общедоступная версия – 9.6; "ЛИРА- САПР". 2. Карякин А.А. Расчет конструкций, зданий и сооружений с использованием персональных ЭВМ. Учебное пособие. Челябинск, ЮУрГУ, 2008.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

### Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы            | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---|---------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Дополнительная литература | Электронный каталог ЮУрГУ                | Компьютерное моделирование, расчет и конструирование элементов общественных зданий повышенной этажности [Текст] : учеб. пособие по направлению "Стр-во" / А. А. Карякин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. конструкции и инженер. сооружения ; ЮУрГУ<br><a href="https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000553224&amp;dtype=F&amp;">https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000553224&amp;dtype=F&amp;</a> |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

| Вид занятий                     | № ауд.  | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий                  |
|---------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Практические занятия и семинары | 607 (1) | Компьютерный класс на 20 рабочих мест. Обеспечение: – «ЛИРА-9.6» – лицензионная учебная версия на всех компьютерах; – мультимедиа проектор; – проекционный экран. |
| Лекции                          | 607 (1) | Компьютерный класс на 20 рабочих мест. Обеспечение: – «ЛИРА-9.6» – лицензионная учебная версия на всех компьютерах; – мультимедиа проектор; – проекционный экран. |